

**Energie efficiency onderzoek conform ISO 50.001  
voor Verhoeven GROEP B.V.**

---

rapport

Opdrachtgever : Verhoeven BV  
: dhr. H. Beute

Rapportnummer : 1VER-EEF2021.def.R

Auteur : drs. ing. J.A. van Herk

Autorisatie : ing. R.Lips

Projectnummer : 1VER-EEF

Datum : april 2021

Status : Definitief



INHOUD	BLAD
<b>1 INLEIDING .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ENERGIEMANAGEMENT .....</b>	<b>4</b>
<b>3 INVENTARISATIE .....</b>	<b>6</b>
3.1 Historie en algemene beschrijving .....	6
3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen .....	7
3.3 Bouwkundige aspecten .....	8
3.4 Ruimteverwarming en ventilatie .....	8
<b>4 INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN .....</b>	<b>9</b>
4.1 Inleiding .....	9
4.2 Terminologie en eenheden .....	9
4.3 Elektriciteit .....	10
4.4 Aardgas .....	12
4.5 Brandstof .....	12
<b>5 ENERGIEBALANS .....</b>	<b>13</b>
5.1 Totale energiebalans .....	13
5.2 KPI: Energie-Efficiency-Index .....	14
5.3 Conclusies energiebalansen .....	15
<b>6 ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN .....</b>	<b>16</b>
6.1 Reeds getroffen maatregelen .....	17
6.2 Toe te passen energiebesparingsopties .....	17
6.3 Algemene besparingsmaatregelen .....	18
6.4 Besparingsmaatregelen in de kantoren en utilities .....	20
6.5 Verwarming en koeling .....	20
6.6 Besparingsopties persluchtinstallatie .....	24
6.7 Besparingsopties accu opladers .....	24
6.8 Verlichting .....	25
6.9 Besparingsmaatregelen in de bedrijfsgebouwen .....	28
6.10 Besparingsmaatregelen transport .....	29
6.11 Alternatieve modaliteit .....	31
6.12 Overige (mobiele) verbruikers .....	31
6.13 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen .....	34
<b>7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....</b>	<b>37</b>
7.1 Energieverbruik .....	37
7.2 Energiebesparingsmogelijkheden .....	37
7.3 Financiële consequenties .....	37
<b>8 LITERATUURLIJST .....</b>	<b>38</b>



## 1 INLEIDING

Als het energieverbruik van een bedrijf meer is dan 50.000 kWh of 25.000 m<sup>3</sup> per jaar is kan het bevoegd gezag een energiebesparingsplan (EBP) eisen alvorens een milieuvergunning verleend wordt. Dit plan moet voldoen aan het daarvoor opgestelde format en beschrijft de energiehuishouding van het bedrijf. Het EBP maakt formeel onderdeel uit van het Bedrijfsenergieplan.

Vaste onderdelen van een EBP zijn:

- Een omschrijving van de bedrijfsactiviteiten
- Een energiebalans waarin minimaal 90% van de energiestromen verklaard wordt.
- Opgave van energiebesparingsmogelijkheden
- Lijst van geplande maatregelen
- Systeem van monitoring

Een EBP is niet vrijblijvend omdat alle maatregelen met een terugverdientijd van minder dan 5 jaar verplicht uitgevoerd moeten worden.

Vaak loont het wel om een EBP te maken omdat het in kaart brengen van de energiestromen en het opstellen van een energiebalans veelal het inzicht in de bedrijfsvoering sterk verbetert. Hierdoor worden vaak substantiële besparingen gevonden. Een EBP levert daarom veelal meer op dan het kost.

Daarnaast dient dit energiebesparingplan als onderligger voor de CO<sub>2</sub> prestatieladder.

Om deze reden is in een uitgebreide cijfermatige onderbouwing gebruikt van de energieverbruiken.

Bij het uitvoeren van de maatregelen kan een beroep gedaan worden op subsidies waardoor investeringen bijvoorbeeld versneld afgeschreven mogen worden

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn in dit rapport weergegeven in de vorm van een energiebesparingplan. Het energiebesparingplan is dusdanig van opzet dat het als handleiding kan worden beschouwd om tot reductie van energie- (en water) verbruik en kosten daarvan te komen. De invloed van de energie reductie, met genoemde maatregelen, kan in de tweede fase getoetst worden door het systeem van monitoring en targeting. Hierdoor ontstaat een duidelijke afweging tussen investeringen en bereikte besparingen.

Bij het opstellen van in dit energiebesparingplan genoemde maatregelen is gebruik gemaakt van literatuur en kennis van proefprojecten die de laatste jaren zijn uitgevoerd zodat de maatregelen een goede weergave zijn van de hedendaagse stand der techniek.

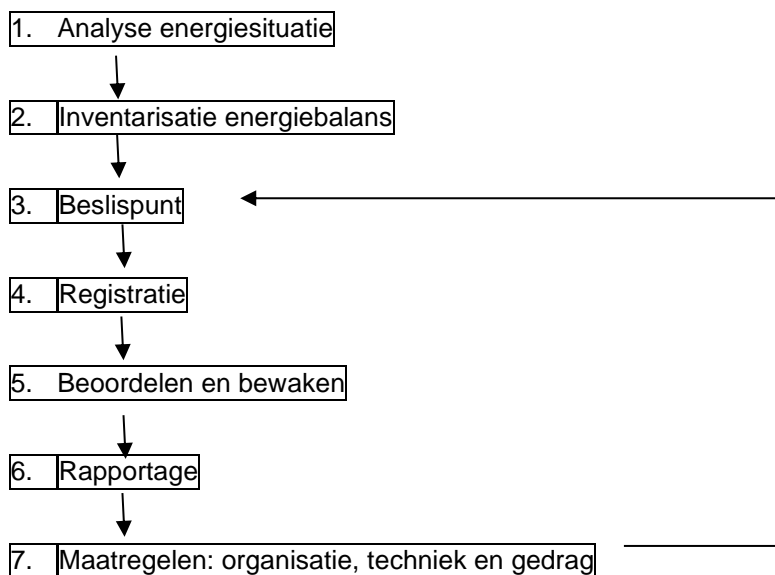
De onderzoeker zal dit energiebesparingplan en de voor de vervaardiging van dit rapport beschikbaar gestelde gegevens, voor zover niet behorend tot het publieke domein, vertrouwelijk behandelen en niet aan derden openbaren zonder overleg met de betrokken opdrachtgever.



## 2 ENERGIEMANAGEMENT

Om te komen tot inzicht in de energiesituatie en deze verder te beheren dient een aantal stappen genomen te worden. Energiemanagement is als zodanig te beschouwen als een beleidsdocument, dat naast het bereiken van besparingen tevens bijdraagt tot ontlasting van het milieu. Energiebeheer start bij de directie, die energiebesparing en milieubehoud inzielt.

De kern van energiemanagement is de systematische aanpak. Voor deze systematische aanpak is een methodiek ontwikkeld, het zogenaamde 7- stappenplan. Dit stappenplan geeft aan hoe u energieverbruik en energiekosten kunt beheersen. De organisatiedoelstelling (onder andere een behaaglijk binnenklimaat) kan zo worden gerealiseerd tegen minimale energiekosten. Het stappenplan omvat de volgende stappen:



Doel van het onderzoek is een aanzet te geven tot het opzetten van energiemanagement. Stap 1 en stap 2 zijn reeds in deze rapportage verwerkt.

Stap 3: De beslissing die de directie moet nemen om definitief over te gaan naar energiemangement. Het is belangrijk om binnen de organisatie een persoon aan te wijzen die zich met energiebeheer gaat bezig houden. Deze persoon voert de volgende 3 stappen uit.

Stap 4: Registreren is het wekelijks of maandelijks vastleggen van verbruikgegevens in een logboek.

Stap 5: Het vergelijken van het verbruik met de opgestelde normen. Bewaking van het verbruik komt tot stand wanneer na iedere meteropname het volgende wordt beoordeeld:  
Wordt er teveel verbruikt?  
Waardoor wordt dit veroorzaakt?

Stap 6: De noodzaak om de resultaten op een goede manier te rapporteren aan de directie en medewerkers. In de rapportage kunnen nieuwe voorstellen worden opgenomen.



**Stap 7** De maatregelen die u kunt nemen op het gebied van organisatie, techniek en gedrag en de investeringen die hiervoor nodig zijn. Het opzetten van een plan om de maatregelen door te voeren. De tijdens de inventarisatie vastgestelde technische staat van de installaties in de gebouwen, evenals de eventueel te treffen maatregelen op het gebied van organisatie, techniek en gedrag, geven wij in onze rapportage beknopt weer. Energiebesparing draagt direct bij aan de verbetering van het milieu. Minder verbruik betekent minder uitstoot van verbrandingsgassen, zowel bij uw bedrijf als bij de elektriciteitscentrales.

Deze inventarisatie is opgesteld volgens de eisen die worden gesteld in de NEN-ISO 50.001 voor energiemangement.

De nieuwe NEN-ISO 50.001 is een mondiale norm voor energie managementsystemen. De norm biedt richtlijnen voor organisaties die op systematische wijze hun energieprestaties aanzienlijk willen verbeteren. Het is een instrument dat bedrijven helpt om energie te besparen, hun CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken en kosten te reduceren. Daarnaast kunnen bedrijven met het ISO 50.001-certificaat aan externe partijen, zoals leveranciers, klanten en de overheid, aantonen dat ze bezig zijn met duurzaam ondernemen



## 3 INVENTARISATIE

### 3.1 Historie en algemene beschrijving

De Verhoeven Beheer B.V., verder te noemen Verhoeven, is sinds 2009 gevestigd op de huidige lokatie te Breda. De huidige bedrijfsgebouwen dateren uit de jaren '80 en in de jaren hierna uitgebreid en gerenoveerd (m.n. kantoor). Bij Verhoeven zijn ca. 25 mensen in dienst waarvan ca. 7 personen in binnendienst verdeeld over een tweetal vestigingen. Daarnaast worden op projectbasis regelmatig mensen ingehuurd.

De huidige bedrijfslokatie in Breda bestaat uit een opslaghal en kantoorruimten. Hierbij is de begane grond en de eerste verdieping als kantoorruimte ingericht. Tevens zijn er een kantine en was- en toiletruimten. In de bedrijfshal zijn een werkplaats en magazijnen en kunststofpers ondergebracht. Daarnaast heeft Verhoeven een bedrijfslokatie aan de Centaurusweg in gebruik. Het terrein in Tilburg Centaurusweg 35 wordt gebruikt voor op- en overslag van vooral grove stromen bsa, zand, puin e.d. Er zijn een shovel en een kraan in bedrijf, en er is de beschikking over een klein kantoorje.

Op Centaurusweg 25 in Tilburg is sinds het najaar 2021 een grote nieuwe vestiging van Verhoeven BV geopend.

Op de locatie worden stromen bsa ingezameld, opgebult, gesorteerd en afgevoerd. Afvalstoffen worden ingezameld op route, of aan de poort aangeleverd.

In een bedrijfshal is een sorteerlijn geplaatst. Hier wordt de zware fractie bsa verder gescheiden in een installatie met transportbanden, schudzeven, windzifters en dergelijke. De sorteerlijn wordt beperkt ingezet.

Zowel in Breda als in Tilburg vindt aan- en afvoer van o.a zand en grond over water plaats. In Breda gaat het met name om grond van de eigen grondbank.

In Tilburg zijn op locatie Centaurusweg 35 de mogelijke energiebesparende maatregelen doorgevoerd.

Centaurusweg 25 is een nieuwe locatie. Deze is direct zoveel als mogelijk ingericht naar de laatste stand der techniek, voor wat betreft energiegebruik.



### 3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen

Op het eigen bedrijfsterrein worden werkzaamheden verricht als op- en overslag van minerale (rest)stoffen. Tevens wordt bouw- en sloopafval gesorteerd, ingezameld kunststofafval verdicht. Voor deze werkzaamheden is een pers geplaatst in de bedrijfshal. Er wordt gebruik gemaakt van een shovel en een kraan. De volgende voorzieningen zijn aanwezig:

- Technische dienst:  
Garage-/technische werkplaats: onderhoud van eigen wagenpark, machines en overig rollend materieel. Er zijn hier o.a. elektrische handgereedschappen en lastrafo's in gebruik. In het bedrijf is een schroefcompressor ten behoeve van het pneumatisch gereedschap opgesteld. Verder vindt onderhoud aan machines en vervaardiging van machine onderdelen plaats.  
Genoemde onderhoudswerkzaamheden vinden gemiddeld 5 dagen per week plaats.
- Tank-/wasplaats: Er is een tankplaats ingericht t.b.v. eigen vrachtwagens en overig rollend materieel. Ten behoeve van de dieselopslag is een dubbelwandige tank met lekdetectie binnen opgesteld. Tevens is er een wasplaats met een elektrische stoomcleaner aanwezig die gemiddeld 8 uur per week in gebruik is.
- Kantoor- en kantinewerkzaamheden: In de kantoren worden de normaal voorkomende administratieve werkzaamheden uitgevoerd waarbij gebruik wordt gemaakt van kantoor-machines als kopieerapparatuur, computers en printers. De kantine is uitgerust met apparatuur t.b.v. de bereiding van koffie, thee, e.d. De verwarming en de warmwater-voorziening geschiedt middels een CV (combi) ketel (kantine en was/toiletruimte) en lokaal een close in boiler.
- Centaurusweg 25 Tilburg heeft de daken van bedrijfshal en overkapping vol gelegd met zonnepanelen.
- In Tilburg vindt kantoorverwarming mede plaats door gebruik te maken van airco's met inverter functie. Hiervoor wordt zoveel als mogelijk elektra van eigen zonnepanelen gebruikt.  
Dit geldt uiteraard ook voor koelen.

Het terrein in Tilburg zijn er twee shovels en een kraan in bedrijf en er is de beschikking over een kantoor.

Er is een tankplaats ingericht t.b.v. eigen vrachtwagens en overig rollend materieel. Ten behoeve van de dieselopslag is een dubbelwandige tank met lekdetectie binnen opgesteld.



### 3.3 Bouwkundige aspecten

De gebouwen Breda en Tilburg zijn van voor 2000 met uitzondering van een deel van de kantoren en zijn conform de toenmalige isolatie-eisen gebouwd. Er is gebruik gemaakt van vloerisolatie en een beperkte mate van dakisolatie. Bij de EPC-berekening van de hallen en kantoren zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd: buitengevels, vloeren en daken zijn voor zover bekend geïsoleerd met een materiaal, dat een thermische isolatiewaarde (Rc-waarde) heeft van minimaal 2,5 m<sup>2</sup>K/W. De kozijnen zijn uitgevoerd in aluminium met HR++ beglazing 4-15-5 mm. De warmtedoorgangs-coëfficiënt (U-waarde) voor de beglazing bedraagt 1,6 W/m<sup>2</sup>K. Er wordt rekening gehouden met een zontoetredingsfactor (ZTA-waarde) van 0,60.

Er zijn voor de kantoren en gebouwen nog geen Energieprestatie labels uitgegeven.

### 3.4 Ruimteverwarming en ventilatie

- Ruimteverwarming kantoren/bedrijfsruimten

Het gasverbruik voor ruimteverwarming van de werkplaats TD en kantoren bedraagt op jaarbasis circa 5.000 m<sup>3</sup> (2021) voor locatie Breda en 12.000 m<sup>3</sup> voor locatie Tilburg (kantoren). De inhoud van het kantoren bedraagt naar schatting ca. 700 m<sup>3</sup> en van de werkplaats werkplaats/opslaghal ca. 6.000 m<sup>3</sup>. Het gasverbruik per m<sup>3</sup> bedraagt < 5 m<sup>3</sup> per m<sup>3</sup> gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal ge inventariseerde bedrijven, bedraagt ca. 18 m<sup>3</sup> (zie hoofdstuk 3.1.1), Geconcludeerd kan worden dat de opstallen ruim voldoen aan het indicatieve verbruik.

- Ventilatie

Uitgaande van de volgens de richtlijn gehanteerde verversingsstroom van lucht dient in de kantoren een infiltratie en verversing gehanteerd te worden van ca.100 ltr./s. per 1.500 m<sup>3</sup> inhoud.

Of het bedrijf hieraan voldoet, dient nader beschouwd te worden. Ten behoeve van de kantoren zijn geen afzuig- en ventilatiesystemen geplaatst echter er is wel airco aanwezig (3 units).





## 4 INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN

### 4.1 Inleiding

Middels voorliggend preventieonderzoek wil Verhoeven onderzoeken welke besparingsoptie voor het bedrijf beschikbaar zijn om in de komende jaren tot verantwoorde besparingen te komen. Ook de overheid (provincie) heeft in het kader van de milieuvergunning (WABO) het bedrijf gevraagd aandacht te besteden aan besparingsmaatregelen met name bij nieuw in te voeren processen en nieuw te plaatsen installaties. Verhoeven heeft in 2021 het certificaat niveau 3 van de CO<sub>2</sub> prestatieladder behaald. Dit alles vormt de basis voor het uitgangspunt dat het energieverbruik van het bedrijf beschouwd wordt als een aandachtsveld in het milieuprogramma (2020-2024).

Op het gebied van energieverbruik komt de verwevenheid van de diverse werkzaamheden sterk naar voren: er is (officieel) slechts een overzicht van het verbruik en kosten van de diverse energiebronnen, niet voor de werkzaamheden/gebouwen afzonderlijk.

Het genereren van preventieopties is alleen mogelijk wanneer voldoende inzicht in het energieverbruik, en zodoende in de energie besparingsmogelijkheden, is verkregen. In de volgende paragrafen zal voor elektriciteit en aardgas de situatie worden besproken. Eerst wordt een overzicht gegeven van de tarieven. De reden hiervoor is enig inzicht te verschaffen in de kosten van energieverbruik. Vervolgens wordt nagegaan wat het verbruik bij Verhoeven in de afgelopen jaren is. De hier verzamelde gegevens worden in paragraaf 6 gebruikt voor het genereren van preventieopties en, waar mogelijk, het achterhalen van de financiële effecten ervan.

### 4.2 Terminologie en eenheden

Als basis is gebruik gemaakt van de energieverbruiken in 2018/2019/2020.

De hoeveelheid verbruikte energie is omgerekend naar primaire energie, waarbij gebruik wordt gemaakt van de volgende omrekeningsfactoren:

Energiedrager	eenheid	Energie-inhoud		Energie-inhoud in aardgasequivalenten	Gram CO <sub>2</sub> /eenheid
Electriciteit	1 kWh	3,6 MJ bij elektrisch rendement van centrale van 40%: 9 MJ		0,11 a.e.	526
		Cal. onderwaarde	Cal.bovenwaarde	0,28 a.e.	
Aardgas	1 m <sup>3</sup>	31,65 MJ	35,17 MJ	1 a.e.	1825
Huisbrandolie	1 liter	35,95 MJ	38,27 MJ	1,14 a.e.	3230
	1 kg	42,80 MJ	45,56 MJ	1,35 a.e.	
Propaan (gasvormig)	1 m <sup>3</sup>	93,21 MJ	101,23 MJ	2,95 a.e.	1825
	1 kg	46,37 MJ	50,35 MJ	1,47 a.e.	
Benzine	1 liter	32 MJ		1,01 a.e.	2740
Diesel	1 liter	35,95 MJ		1,14 a.e.	3230



Tabel 4.1 conversie waarden

**Opmerking:**

Calorische onderwaarde of stookwaarde: de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van een hoeveelheid droog gas met zuurstof, waarbij de verbrandingsgassen niet worden afgekoeld en geen condensatiewater ontstaat.

Calorische bovenwaarde of verbrandingswaarde: de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van een hoeveelheid droog gas met zuurstof waarbij de verbrandingsgassen weer naar de beginwaarden worden afgekoeld en condensatiewater ontstaat.

### 4.3 Elektriciteit

De tariefopbouw is de afgelopen 25 jaar sterk gewijzigd mede door de privatisering van delen van de energiemarkt. De energierekening is opgebouwd uit posten als leveringskosten (42%), transport, meter- en netwerkkosten (16%) en belastingen (42%).

**Meerjarenoverzicht en verbruikspatronen**

Registratie van het elektriciteitsverbruik vindt niet structureel plaats anders dan middels de jaarafrekening van de leverancier. Deze informatie is opgesplitst in dag- en nacht verbruiken (hoog/laag tarief) en is voor het jaar 2018/2019 en 2020/2021 beschikbaar. In onderstaande tabel zijn de jaartotalen weergegeven.

Locatie	Verbruik 2021 [kWh]	Energie inhoud in MJ
Vestiging Breda	35.320	127.152
Vestiging Tilburg	47.260	170.136
<b>Totaal</b>	<b>82.580</b>	<b>297.288</b>

Tabel 4.2 Elektriciteitsverbruik 2021

**Analyse van verbruiken**

Elektriciteit wordt voornamelijk voor kunststofpers (Breda) en bedraagt ca. 30.000 kWh (wordt separaat bemeterd en doorbelast), verlichting, acculader, gereedschappen, compressor en kantoormachines gebruikt zijn de overige verbruikers. Uit een globale inventarisatie blijkt dat ca. 5.000 kWh per jaar door de verlichting wordt geconsumeerd (11%).

Grootverbruiker in Tilburg is de sorteerlijn voor bsa. Deze is in het voorjaar 2022 in gebruik genomen. Hier zijn nog geen goede verbruikerscijfers van bekend.

Verder zijn grotere verbruikers in Tilburg de verlichting van hallen en terreinen.



De compressoren (2x 4 kW vermogen, bedrijfstijd 100 uur/jaar = 800 kWh) verbruikt nog geen 1% van het totaal. Het verbruik van het overige handgereedschap wordt geschat op 2.000 kWh per jaar hetgeen ruim 2% van het totaal betekent.

Kantoormachines (PC's, printers, randapparatuur) verbruiken gemiddeld ca. 2.000 kWh per jaar (gemiddeld vermogen 200W, 5 stuks, 2000 bedrijfsuren/jaar) wat neerkomt op ruim 15% van het totaal. Het overige gebruik komt voor rekening van pomp, hogedrukreiniger, terrein/hal verlichting, airco en verwarming/ventilatie 40%.

#### **4.3.2 Verlichting kantoren en gebouwen**

De specifieke verlichtingssterkte bij kantoorgebouwen (Breda) bedraagt bij conventionele verlichting tussen van ca. 10 W/m<sup>2</sup> uitgaande van 500 lux verlichtingsniveau.

Verhoeven heeft voor zover dat te beoordelen is, een energieverbruik dat op het niveau ligt van het indicatieve energieverbruik voor kantoren bij het gebruik van LED verlichting.

Het kantoor en kantine in Tilburg worden vrijwel volledig met LED armaturen verlicht. De verlichting brandt de gehele dag.

#### **4.3.3 Buiten verlichting**

In 2019 zijn de bedrijfshallen en de terreinverlichting voorzien van LED-verlichting.

In Tilburg zijn op diverse plaatsen aan de bedrijfsgebouwen verlichting aangebracht. Er wordt hier gebruik gemaakt van LED verlichting.

#### **4.3.4 Compressor**

In het bedrijf zijn schroefcompressoren opgesteld ten behoeve van het luchtgereedschap. De compressor is niet toeren/frequentie geregeld. De werkdruk bedraagt ca. 8 bar. De compressor wordt periodiek onderhouden door de leverancier. Er vindt geen controle op lekkage in het aangesloten luchtnet plaats.



## 4.4 Aardgas

### Meerjarenoverzicht en verbruikspatronen

Er is voor het bedrijf slechts het totale jaarverbruik beschikbaar. Deze bedraagt:

Locatie	Aardgasverbruik [m <sup>3</sup> ]	Energie inhoud in MJ
Breda	5.414	171.353
Tilburg	12.779	404.455
<b>Totaal</b>	<b>18.193</b>	<b>575.808</b>

Tabel 4.3 Overzicht aardgasverbruik 2020

### Analyse van verbruiken

Maandelijks registraties van het gasverbruik vinden niet plaats. Uit de beschikbare gegevens kunnen t.a.v. van het verbruik de volgende conclusies worden getrokken:

100% van de hoeveelheid ingekocht gas wordt gebruikt t.b.v. van ruimteverwarming. Verwarming geschiedt middels direct gestookte gasheaters en CV-ketels. Besparingsmogelijkheden aan deze installaties zullen, gezien het relatief lage verbruik, niet direct economisch haalbaar zijn.

Mogelijkheid is het plaatsen van regelingen in combinatie met buitentemperatuur, alternatieve warmtebronnen (IR-panelen) en bodemwarmte. Verdere besparingsmogelijkheden dienen gezocht te worden in verdere isolatie van gebouwen en installaties.

## 4.5 Brandstof

Verhoeven is in het bezit van een eigen wagenpark ten behoeve van de aan- en afvoer. Daarnaast worden voor het transport op het terrein o.a. shovels en kranen ingezet. Het dieselverbruik wordt vanaf 2013 maandelijks geregistreerd. In onderstaande tabel zijn dieselverbruiken weergegeven:

		Brandstof (l)	Energie inhoud in MJ
Verbruik materieel (vrachtwagens)	diesel	275.437	9.926.424
Verbruik materieel (kranen, shovels)	diesel	68.859	2.478.924
Verbruik auto's	benzine	5.812	185.984
<b>Totaal</b>		<b>350.108</b>	<b>12.591.332</b>

Tabel 4.4 overzicht brandstofverbruiken, energie-inhoud over 2020

### Analyse van verbruiken

Er is geen overwegende trend te bespeuren in de brandstofverbruiken. Wel is het zo dat jaarlijks het aantal voertuigen toeneemt maar door het in gebruik nemen van zuiniger motoren (euro 5/6) compenseert dit het totale verbruik, wat daarmee ongeveer gelijk blijft. Om hierin beter inzicht te krijgen wordt aanbevolen ook het aantal afgelegde kilometers op jaarbasis te registreren (en mogelijk i.c.m. het vervoerde tonnage).



## 5 ENERGIEBALANS

### 5.1 Totale energiebalans

Op basis van onderzoeken en metingen uit het verleden is procentueel het aandeel van de verschillende bedrijfsonderdelen in het energieverbruik bepaald. In onderstaande tabel is een overzicht van die totale energiebalans opgesteld. In principe wordt in een energiebalans een vergelijking gemaakt tussen daadwerkelijk en theoretisch verbruik. Praktisch gezien is een dergelijke balans vaak alleen uitvoerbaar voor het elektriciteitsverbruik (geïnstalleerd vermogen x aantal verbruiksuren). Ten aanzien van gas- en brandstofverbruik is dit niet mogelijk aangezien het aantal gebruiksuren niet is in te schatten. Het doel van een energiebalans is dus om, naast de gemaakte kosten, na te gaan waar en in welke hoeveelheid jaarlijks energie wordt verbruikt. De bedoeling is om de aandacht te richten op de grote energieverbruikende toestellen. In het algemeen is hier de grootste besparing te behalen. De energiebalans is bedoeld om een grof inzicht te krijgen in het energieverbruik.

Het theoretisch verbruik van elektriciteit kan worden opgesplitst in verbruik door procesgebonden en niet-procesgebonden activiteiten. Het onderscheid tussen beide activiteiten kan vergeleken worden met het onderscheid tussen variabele en overheadkosten. Onder procesgebonden activiteiten vallen normaliter die activiteiten die rechtstreeks samenhangen en variëren met de productie. Voorbeelden hiervan zijn de diverse bewerkingsmachines. Niet-procesgebonden activiteiten zijn die activiteiten welke niet rechtstreeks samenhangen met het productievolume. Voorbeelden hiervan zijn o.a. ondersteunende diensten als onderhoud, transport, verlichting in kantoren en hallen en het computergebruik op kantoor. In de praktijk is het onderscheid echter lang niet altijd duidelijk.

Aardgas wordt alleen gebruikt voor ruimteverwarming. Aangezien het jaarverbruik totaal ca. 13.000 m<sup>3</sup> de CV ketels van recente datum zijn (HR) en de garageheaters slecht zelden worden gebruikt, is een nadere analyse van de verbruiken, gelet op het totale energieverbruik, vooralsnog niet relevant.

Aktiviteit	Jaarverbruik elektriciteit (MJ)*	Jaarverbruik aardgas (MJ)**	Jaarverbruik diesel (MJ)**	%
Procesgebonden:				
Kunststof pers	117.100			0,8
Sorteerlijn bsa	100.000			0,7
Compressor	3.000			<0,1
Machines werkplaats	2.000			<0,1
Overig (pompen)	2.000			<0,1
Brandstoffen			12.591.332	93,5
Utilities:				
Verwarming		575.808		4,6
Verlichting	28.000			0,2
Kantoorapparatuur	14000			0,1
Overig (luchtbehandeling, airco, enz.)	40.000			0,3
<b>Totaal</b>	<b>306.100</b>	<b>575.808</b>	<b>12.591.332</b>	<b>100</b>

Tabel 4.1 energiebalans (2021 op basis verbruiken locatie Breda & Tilburg) \*) theoretisch verbruik \*\*) daadwerkelijk verbruik



## 5.2 KPI: Energie-Efficiency-Index

De Energie-Efficiency-Index is een verhoudingsgetal waarin de relatie wordt gelegd tussen het totaal energieverbruik per ton product (of andere productiegrootheid) ten opzichte van het energieverbruik per ton product van het referentiejaar.

De ontwikkeling van de Energie-Efficiency-Index is een belangrijke maatstaf om de energie-efficiency van het bedrijf te beoordelen. Dit wordt bepaald met de volgende formule:

$$EEI = \frac{E_{bj}}{E_{\text{ref. jaar}} \times P_{bj}} \times 100\%$$

Pref. jaar

EEI = Energie-Efficiency-Index

E<sub>bj</sub> = Energieverbruik in het betreffende jaar (bj)

E<sub>ref. jaar</sub> = Energieverbruik in het referentiejaar

P<sub>bj</sub> = Productie van een bepaald product in het betreffende jaar

P<sub>ref. jaar</sub> = Productie van een bepaald product in het referentie jaar

De omzetgegevens van de afgelopen jaren zijn weliswaar beschikbaar maar de benodigde energiegegevens van voorgaande jaren zijn zodanig beperkt dat het niet mogelijk de Energie-Efficiency-Index te bepalen. Vanaf het moment dat deze gegevens wel beschikbaar zijn kan een referentiejaar worden bepaald en de EEI worden vastgesteld. Aan de hand hiervan kan een jaarlijkse target worden vastgesteld om deze EEI met behulp van haalbare preventieopties te verhogen.



### 5.3 Conclusies energiebalansen

Aan bovenstaande balansen zijn de volgende conclusies te verbinden:

- Algemeen electriciteitsverbruik

Het theoretische en werkelijke elektriciteitsverbruik ligt in dezelfde ordegrootte (>90%). Het verschil is voornamelijk te afkomstig van de variatie in verbruikstijden, kleinverbruikers en blindstroom.

- Algemeen gasverbruik

Het werkelijke gasverbruik is zodanig laag dat maatregelen of aanpassingen slechts beperkt invloed op het totaal zullen hebben. Wel is gebleken dat er wat betreft isolatie van muren, wanden, vloeren en daken en aanpassing aan de stookinstallaties mogelijk nog besparingen zijn te realiseren. Een natuurlijk moment om dit te implementeren is bij verbouwing of renovatie.

- Algemeen brandstofverbruik

Het energieverbruik bij Verhoeven wordt voor ruim 98 % bepaald door het verbruik aan fossiele brandstoffen in de vorm van diesel. Voor de helft betreft het transport of werkzaamheden op projecten. Hierbij zijn een aantal maatregelen als zuiniger motoren, zuiniger rijden, efficiëntere ritplanning van toepassing. Deze zijn deels geïmplementeerd en zullen in de komende jaren worden geïntensiveerd. De andere helft van het dieselverbruik ligt het intern transport. Hiermee zijn met name door efficiëntere inzet en zuiniger motoren brandstofbesparingen te realiseren. Ten aanzien van de stationaire bedrijfsmiddelen (brekers, zeven, shredders) moet vooral gekeken naar efficiënter gebruik, zuinigere en mogelijk kleinere aggregaten.



## 6 ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN

In dit hoofdstuk komen de energiebesparingsmogelijkheden voor Verhoeven aan de orde. Zowel de reeds uitgevoerde als de mogelijk nog uit te voeren maatregelen komen aan bod.

Door het Energieakkoord voor duurzame groei zijn er vanuit de overheid erkende maatregelen voor energiebesparing formeel aangewezen. Voor kantoren en bedrijfsgebouwen zijn dit, voor zover van toepassing, de volgende:

Activiteiten	Nummers	Hoofdstuk	Status
<b>Gebouw (G)</b>			
A. Gebruiken van een energieregistratie- en bewakingssysteem	GA1	6.3	Zie 6.12
B. Isoleren van de gebouwschil	GA1	6.4	Niet rendabel
C. Ventileren van een ruimte	GB1 t/m GB6	6.9	Zie 6.12
D. Verwarmen van een ruimte	GC1 t/m GC5	6.5, 6.9	Zie 6.12
E. In werking hebben van ruimte- en buitenverlichtingsinstallatie	GD1 t/m GD14	6.8	Zie 6.12
<b>Faciliteiten (F)</b>			
A. In werking hebben van een stookinstallatie (emissies naar de lucht)	FA1 t/m FA10	6.5, 6.9	Zie 6.12
B. In werking van een warm tapwatervoorziening, niet zijnde stookinstallatie	FB1	6.5	Zie 6.12
C. In werking hebben van een persluchtinstallatie	FC1 t/m FC5	6.6	Zie 6.12
D. In werking hebben van een stoominstallatie, niet zijnde stookinstallatie	FD1 t/m FD3	n.v.t.	n.v.t.
E. Gebruiken van informatie- en communicatietechnologie	FE1	6.3	Zie 6.12
F. In werking hebben van serverruimten	FG1 t/m FG9	n.v.t.	n.v.t.
G. In werking hebben van elektromotoren	FF1	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6.1. Erkende maatregelen voor energiebesparing bij kantoren (RVO) – EML lijst

Activiteiten	Nummers	Hoofdstuk	Status
<b>Gebouw (G)</b>			
A. Gebruiken van een energieregistratie- en bewakingssysteem	GA1	6.4	Niet rendabel
B. Isoleren van de gebouwschil	GB1 t/m GB6	6.9	Niet rendabel
C. Ventileren van een ruimte	GC1 t/m GC5	6.5, 6.9	Zie 6.12
D. Verwarmen van een ruimte	GD1 t/m GD14	6.8	Zie 6.12
<b>Faciliteiten (F)</b>			
A. In werking hebben van een stookinstallatie (emissies naar de lucht)	FA1 t/m FA12	6.5, 6.9	Zie 6.12
B. In werking van een warm tapwatervoorziening, niet zijnde stookinstallatie	FB1	6.5	Zie 6.12
C. In werking hebben van een koelinstallatie	FC1 t/m FC7	n.v.t.	n.v.t.
D. Koelen van een ruimte	FD1 t/m FD3	n.v.t.	Zie 6.12
E. In werking hebben van productkoeling	FE1	n.v.t.	n.v.t.
F. In werking hebben van een persluchtinstallatie	FC1 t/m FC5	6.6	Zie 6.12





G. In werking hebben van een stoominstallatie, niet zijnde stookinstallatie	FG1 t/m FG4	n.v.t.	n.v.t.
H. Gebruiken van informatie- en communicatietechnologie	FH1	6.3	Zie 6.12
I. In werking hebben van een vacuümsysteem	F11	n.v.t.	n.v.t.
J. In werking hebben van elektromotoren	FJ1	n.v.t.	n.v.t.
K. In werking hebben van pompen	FK1	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6.2. Erkende maatregelen voor energiebesparing bij bedrijfshallen (RVO) – EML lijst

Een aantal van bovenstaande besparingsopties zijn reeds geïmplementeerd of niet direct van toepassing. Een aantal van de opties is in het vervolg van hoofdstuk 6 verder uitgewerkt. Zowel de reeds uitgevoerde als de mogelijk nog uit te voeren maatregelen komen aan bod.

## 6.1 Reeds getroffen maatregelen

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de deels reeds getroffen energiebesparingsmaatregelen en/of maatregelen die in uitvoering zijn.

nr	getroffen maatregel
1	Aanwezigheidsdetectie in veel ruimten
2	Energiezuinige verlichting
3	Duurzame energieopwekking (zonne-energie),
4	Aanbrengen veegschakelingen
5	IR verwarming

Tabel 6.2. Overzicht getroffen maatregelen

## 6.2 Toe te passen energiebesparingsopties

Onderstaand is een overzicht gegeven van mogelijke energiebesparingsopties. In de tabel onder de tekst van de maatregel zijn de energetische en financiële gevolgen van de betreffende maatregel aangegeven.

De terugverdientijden betreffen enkelvoudige terugverdientijden, waarbij geen rekening is gehouden met renteverlies en prijsstijgingen.

De besparingsmogelijkheden zijn bepaald op basis van bepaalde aannames en op basis van schattingen van verbruikers en verbruikstijden. De genoemde investeringen en besparingen en daarmee de genoemde enkelvoudige terugverdientijden betreffen schattingen, waar geen rechten aan ontleend kunnen worden. Het verdient te allen tijde aanbeveling, om voordat de maatregel wordt ingevoerd, bij de leveranciers nadere inlichtingen of offertes op te vragen over de kosten.

**Opmerking t.a.v. EIA-regeling**

*De bedragen, genoemd onder EIA-voordeel betreffen investeringen, die onder de Energie-Investerings-Regeling (EIA) vallen en waarvan 41,5% van de investering fiscaal afgetrokken kan worden van de winst. Bij de berekeningen, zoals hieronder aangegeven, is uitgegaan van een netto voordeel van 20% van de investering, voor zover de EIA-regeling van toepassing is op de investering.*

*De EIA-lijst van bedrijfsmiddelen is op te vragen bij [www.rvo.nl/subsidies-regelingen/energie-investeringsaftrek-eia](http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/energie-investeringsaftrek-eia)*

### **6.3 Algemene besparingsmaatregelen**

#### **Energiebeheer: registratie energieverbruik en good housekeeping**

\* Energiebeheer

Energiebeheer is het op systematische wijze tot stand brengen en in stand houden van energiekosten-beheersing. Op korte termijn betekent dit het omlaag brengen van de energiekosten (bijv. binnen één jaar energiebesparing van 10 %) en op langere termijn om het bereikte minimum te handhaven.

Hierbij dienen alle factoren die het energiegebruiksniveau tussentijds beïnvloeden nauwkeurig te worden gecontroleerd op de verwachte invloed op het energieverbruik, zoals vervanging van installaties, isolatie gebouwen, waarmee het energiegebruik nog verder teruggebracht kan worden.

De volgende onderdelen zijn van invloed op het energiegebruik:

\* Gedrag van de energiegebruiker

Door middel van gedragsmaatregelen wordt het energiegebruik teruggeschroefd. Te denken valt aan: uitschakelen verlichting, inschakelen plaatselijke verlichting, uitschakelen ventilatoren, apparatuur als computers, radio, beeldschermen, e.d. op momenten dat deze niet effectief gebruikt worden, sluiten van ramen en deuren.

\* De organisatie

Te denken valt aan concentratie van activiteiten in dezelfde ruimte op geregelde tijden, doelmatige organisatie van de productstroom, vermijden overwerk, scheppen van voorwaarden voor een geregeld en goed onderhoud van technische en bouwkundige voorziening.

\* De techniek

De aard en de kwaliteit van de technische voorzieningen zijn in hoge mate bepalend voor een efficiënt gebruik van energie. Te denken valt aan IR-stralers, weersafhankelijke regelingen, energiezuinige verlichtingsarmaturen, werkplekverlichting en -verwarming.

Om energiebeheer te kunnen uitvoeren, dienen allerlei gegevens bekend te zijn zoals onderhouds-rapporten, bedieningsvoorschriften, processchema's, e.d. Hierbij dient elk onderdeel nauwkeurig bekeken en gecontroleerd te worden.

Bijvoorbeeld: gaat het licht echt automatisch uit, klopt het geïnstalleerde vermogen van de ventilator, is de leiding geïsoleerd, is de compressor 's-nacht van druk af, e.d.



Bovendien dienen de energiegegevens tenminste maandelijks, doch liever wekelijks geregistreerd en het liefst grafisch verwerkt te worden. Afwijkingen kunnen snel opgespoord worden en voorkomen worden, waardoor energie bespaard kan worden. Gasverbruiken moeten gecorrigeerd worden op de gewogen graaddagen.

De gegevens kunnen getoetst worden aan landelijke vergelijkbare bedrijven.

Rapportage van hierboven genoemde is noodzakelijk om geen gegevens verloren te laten gaan, of om te voorkomen dat de gegevens verkeerd gebruikt worden en om jaarlijks een ijkpunt te hebben, waaraan de volgende doelstellingen kunnen worden vastgelegd.

Een geautomatiseerd systeem kan een handig hulpmiddel zijn. Er zijn verschillende software pakketten in de handel met registratiemodules en eventueel gebouw automatiseringssystemen

\* Registratie energieverbruik

Door de elektrimeters maandelijks of liever wekelijks door de bedrijfsvoering ter plaatse te laten registreren en grafisch te verwerken kunnen afwijkingen snel opgespoord en voorkomen worden, waardoor energie bespaard kan worden, als snel corrigerende maatregelen worden getroffen.

\* Terugdringen elektriciteitsverbruik buiten productie-uren

Door doormeting van het gehele elektriciteitsnet kunnen mogelijk lekstromen (cos phi) worden opgespoord. Indien geen machines in gebruik zijn gedurende de nachtperiode, moet het mogelijk zijn dan het energiegebruik tenminste te halveren.

\* Interne monitoring

Door het plaatsen van interne meters bij de grootste energiegebruikers zoals bij de compressor en bij verschillende afdelingen, kan een indruk worden verkregen van het energiegebruik. Door regelmatige metingen kunnen vreemde verbruiken en rare pieken snel verklaard worden en daarmee mogelijk verholpen worden. Terugkoppelen aan het personeel is hierbij een essentiële zaak.

Geconcludeerd kan worden dat de investering nihil is, de besparing kan aardig oplopen, naarmate het om meerdere plekken en langere perioden gaat.

### **Duurzame inkoop**

Door het opstellen en implementeren van een inkoopprocedure wordt de mogelijkheid geboden om met name bij de aanschaf van kapitaalgoederen ook de milieu en duurzaamheidsaspecten mee te laten wegen. Hierbij kan bijvoorbeeld een advies van de KAM coördinator, die de aanschaf op deze aspecten beoordeelt, worden meegenomen in de eindbeslissing tot aanschaf. Een voorbeeld van een dergelijke procedure is opgenomen in bijlage 1.



## 6.4 Besparingsmaatregelen in de kantoren en utilities

### Energielabeling kantoren

Een kantoorgebouw waarbij de gebruiksoppervlakte aan kantoorfuncties 50% of meer beslaat van de totale oppervlakte én de oppervlakte aan kantoorfuncties groter is dan 100m<sup>2</sup> moet in 2023 minimaal energielabel C hebben. Dit betekent een Energie-Index van 1,3 of beter. De verplichting gaat in op 1 januari 2023. Dit betekent dat uiterlijk op die datum alle maatregelen die tot minimaal energielabel C leiden getroffen moeten zijn en op basis daarvan een energielabel is geregistreerd. De verplichting is opgenomen in het Bouwbesluit.

Om voor een gebouw label C te bereiken, zijn maatregelen nodig voor het verbeteren van de energieprestatie. Dit kunnen bouwkundige verbeteringen betreffen, zoals isolatie van het dak of vervangen van de gevelbeglazing. Veel technische maatregelen zijn mogelijk als het gaat om de gebouwgebonden installaties; HVAC-systemen en verlichting. Maar ook organisatorische maatregelen zijn mogelijk, bijvoorbeeld gericht op een optimale kantoorbezetting, de schoonmaak verplaatsen naar overdag en de openingstijden van het gebouw scherper stellen.

Voor het in kaart brengen van alle maatregelen voor energiebesparing, inclusief investeringskosten en terugverdientijd (beter: IRR) dankzij de lagere energiekosten, wordt aanbevolen een energieadviseur in te schakelen. Deze kan het huidige label vaststellen en indien noodzakelijk per gebouw na inventarisatie een verbeterplan opstellen om het gewenste label te behalen (QBis.NL).

### Na-isolatie

Opties op het gebied van isolatie e.d. worden over het algemeen gekenmerkt door hoge investeringen en langere terugverdientijden (>4 jaar). Bovendien worden terugverdientijden van 4-6 jaar alleen bereikt wanneer de maatregel wordt toegepast bij een reeds geplande(noodzakelijke) renovatie of vervanging. Door de hoge investeringen en lange terugverdientijden zijn dit soort maatregelen momenteel onaantrekkelijk voor het bedrijf.

Aantrekkelijker is het te zoeken naar alternatieven als energiezuinige verwarmingssystemen en schakelingen. Met name voor de geplande nieuwbouwplannen is dit onderwerp relevant.

## 6.5 Verwarming en koeling

Voor de verwarming van de kantoren wordt gebruik gemaakt van een gasgestookte CV ketel (40kW). Met behulp van close in boilers wordt in warm water voorzien. Ten aanzien van koeling zijn een aantal aircoinstallaties aangebracht. Airco's kunnen tevens ruimte verwarmen (inverter).



## Mogelijke besparingsmogelijkheden verwarming en koeling

### - Stralingswarmte

Hierbij wordt de warmte vooral via straling overgebracht, waardoor een grotere behaaglijkheid wordt bereikt en met een lagere temperatuur kan worden volstaan.

Voor spotverwarming op bijv. werkplekken waarbij slechts een gedeelte op hogere temperatuur wordt gebracht, dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast. In de werkplaats wordt reeds stralingswarmte toegepast.

### - Warmtenet

Een warmtenet heet in de volksmond stadsverwarming. Ze zijn er op kleine schaal (bijv. een wijk of bedrijventerrein) of grote schaal (stad). De verwachting is dat er komende jaren op veel plaatsen warmtenetten bij komen. De meeste warmtenetten hebben een hoge temperatuur (HT) en worden nu nog gevoed met restwarmte uit industrie, afvalverbrandingscentrale of elektriciteitscentrale. Over het algemeen wordt er bijverwarmd met aardgas. Op termijn zouden deze netten gevoed kunnen worden met duurzame warmte, bijvoorbeeld uit de bodem (geothermie) of uit biomassa. De verwachting is dat het water van de nieuwe warmtenetten een lage temperatuur (LT) krijgen. Deze warmtenetten kunnen namelijk makkelijker met duurzame bronnen verwarmd worden. Denk aan restwarmte van datacenters, koelhuizen, rioolwaterzuiveringsinstallatie, of ondiepe geothermie en mogelijk ook in combinatie met grootschalige warmte-koude-opslag (WKO). Een collectieve warmtepomp houdt het netwerk dan op temperatuur.

### - WKO (-NET)

Bij warmte- en/of koudeopslag (WKO) wordt warmte en/of koude opgeslagen in een aquifer. In de zomermaanden wordt koud grondwater uit de aquifer onttrokken. Na het koelproces is dit opgewarmd en wordt het in een tweede bron opgeslagen. Dit opgewarmde water kan in de wintermaanden voor verwarming worden ingezet.

### - Warmtepomp

Warmtepompen zijn een geschikte oplossing, mits er goed geïsoleerd is en het warmteafgifte-systeem geschikt is voor lage temperatuur. Dit betekent dat een warmtepomp vooral kansrijk is in nieuwbouw of in combinatie met renovatie van een gebouw.

Een all-electric oplossing vereist in veel gevallen een verzwaring van de elektriciteitsaansluiting. Door zo goed mogelijk te isoleren kan de warmtepomp zo klein mogelijk worden gedimensioneerd en kan de vergroting van de aansluiting voorkomen of beperkt worden.

Op korte termijn is hybride (aardgasgestookte ketel + warmtepomp) een aantrekkelijke optie omdat dit in veel situaties snel toepasbaar is en er snel aardgasverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt gereduceerd.



## Nader onderzoek

Instrumenten die gebruikt kunnen worden bij de verkenning naar de realisering van aardwarmte en bodemenergie (geothermie) zijn o.a.:

- [WarmteAtlas](#) heeft als doel om warmtevraag en warmteaanbod inzichtelijk te maken en geeft informatie over de geothermische potentie enerzijds en de bovengrondse warmtevraag van industrie, gebouwde omgeving en kassen.
- [ThermoGis](#) geeft informatie over de ondergrond tussen 1.5 en 4.5 km diepte.
- [WKOtool](#); een quick-scan om de kansen van ondiepe bodemenergie op een locatie te bepalen.
- [Expertisecentrum financiering duurzame energieprojecten](#)  
In het Energieakkoord is opgenomen dat zich soms knelpunten voordoen bij de financiering van duurzame energieprojecten. Het expertisecentrum heeft daarom de opdracht de financierbaarheid van kleinschalige duurzame energieprojecten te helpen verbeteren. Als eerste resultaat presenteerde het Expertisecentrum daarom in mei 2015 twee notities over geothermie: een notitie over [financiering en financierbaarheid van geothermie projecten](#) en een over de technische aspecten geothermie projecten.

## Koeling

Ten aanzien van koeling zijn een aantal aircoinstallaties (3x) aangebracht. Vervanging van deze installaties is op korte termijn niet voorzien. Opties voor elektriciteitsbesparing bij koeling en bij bestaande airco installaties zijn:

- Installeer zonwering om zoninstraling gedurende de warme periode (zomer) te voorkomen. Hierdoor loopt de binnentemperatuur overdag minder op, waardoor minder gekoeld hoeft te worden.
- Koel door warmteoverlast bij de bron af te zuigen. Toepasbaar bij ruimten met een of meerdere apparaten met een hoge warmteproductie en daarmee een te hoge binnentemperatuur. Bijvoorbeeld een serverruimte, een ruimte met kopieerapparatuur of een ruimte met compressoren.
- Onderzoek bij mechanisch geventileerde gebouwen of nachtventilatie mogelijk is.
- Koel bij lage buitenluchttemperatuur rechtstreeks met buitenlucht (via een warmtewisselaar).
- Zorg ervoor dat de condensor – waarmee de koelmotor zijn warmte naar buiten afvoert – op een zo koel mogelijke plaats staat. De condensor kan zijn warmte dan goed kwijt. Zet deze dus niet in de zon, op een plat zwart dak of in een hoekje. Lees meer in de tip. Zorg dat een airco de warme lucht niet terug de ruimte in blaast.
- Isoleer de leidingen van de koelmotor naar de airco. Dat voorkomt dat er onderweg koeling verloren gaat.
- Onderhoud de verdampers goed.
- Maak platte daken nat. Dat houdt de ruimte eronder koel.



## Besparingsmogelijkheden warm water

### *Close-in boiler vs. kokendwaterkraan en hr-ketel*

Het kost meer energie en het is dus duurder om water op te warmen met elektriciteit dan met gas. Daarom is 1 liter warm water uit de close-in boiler duurder dan een liter water verwarmd met de combiketel op gas. Ook de aanschaf van een keukenboiler zorgt voor extra investering.

Toestel	Energiekosten / jaar**	CO2-uitstoot (kg/jaar)	Extra aanschafkosten incl. installatie
Gemiddelde close-in boiler	€ 70 (290 kWh)	140 kilo	€ 425
Combi-kokendwaterkraan	€ 45 - 90 (210 - 400 kWh)*	100 - 190 kilo	€ 950 - 1.500
Hr-combiketel	€ 25 (35 m3 gas)	70 kilo	-

\*) Er zijn grote verschillen in isolatiegraad. Slechter geïsoleerde apparaten verbruiken meer stroom in stand-by.

\*\*) Bij een elektriciteitsprijs van 22,5 cent per kWh en gasprijs van 81,4 cent per m3 (prijsspeil 2020).

Wanneer de warmwaterleiding langer is dan 20 meter, wordt het energiezuiniger om een keukenboiler te plaatsen. Indien er reeds is geïnvesteerd in een keukenboiler kunnen de volgende maatregelen worden overwogen:

- Verlaag de watertemperatuur van de boiler naar 60 graden Celsius. Standaard staat die vaak op 80 graden. Ga niet lager dan 60 graden, om het risico op legionella te voorkomen.
- Sluit de boiler aan op een tijdklok, zodat de close-in boiler 's nachts of als er niemand aanwezig is, niet onnodig het water opwarmt.

### *Doorstroomapparatuur i.p.v. close-in boiler voor warm tapwater*

Door warm tapwater te produceren met doorstroomapparatuur (een geiser) in plaats van met een voorraadtoestel (een boiler) wordt energie bespaard.

Een geiser verwarmt water wanneer het bij een tappunt gevraagd wordt. Er wordt geen voorraad water warm gehouden, zoals bij een boiler wel het geval is. Er zijn dus geen stilstandsverliezen. Een doorstroomtoestel heeft daarom over het jaar heen een hoger rendement dan een voorraadtoestel. Doorstroomapparaten zijn er gasgestookt en elektrisch.



## 6.6 Besparingsopties persluchtinstallatie

Om het verbruik van perslucht beheersbaar te houden en het efficiënt te gebruiken, is het doorlopen van de volgende stappen aan te bevelen:

- jaarlijks bepalen van de m<sup>3</sup> prijs;

De kostprijs per m<sup>3</sup> lucht wordt bepaald door energiekosten, onderhoudskosten en afschrijving. Het is belangrijk deze kosten jaarlijks op sterke afwijkingen te controleren.

- per kwartaal lekkages in leidingnet meten en verhelpen;

Door een nullastmeting kan het leidingverlies worden bepaald. Blijkt uit metingen dat het lekverlies boven 5% stijgt dan is het noodzakelijk de lekkages op te sporen en te verhelpen.

Lekkage kan ontstaan door afsluiters, hulpstukken, verbindingen, e.d. 10 tot 30 % van de perslucht kan op die manier verloren gaan. Bij een werkdruk van 6 bar gaat bij een lekdiameter van 3 mm 33 m<sup>3</sup>/uur verloren, overeenkomend met een verlies van € 2.000.= op jaarbasis.

Bedacht dient worden, dat bij een gat van 1 mm doorsnede bij een bedrijf € 300.= p/j verloren gaat.

- continu bewust om blijven gaan met het gebruik van perslucht,

Doordat perslucht altijd beschikbaar is, wordt er onvoldoende stilgestaan bij de kosten hiervan.

Het is belangrijk om bepaalde functies kritisch te bekijken en af te wegen of er geen goedkopere alternatieven voorhanden zijn.

## 6.7 Besparingsopties accu opladers

### *Accu met de juiste capaciteit*

Wie zuiniger met zijn heftruck omgaat, kan met een kleinere batterij uit de voeten. Belangrijk is dat de batterij goed afgestemd is op de (dag-)taak en dat hij voor 75 tot 80% ontladen is, voordat hij weer aan de lader gaat. Te vroeg laden is minder gunstig voor de levensduur van de batterij. Een grote batterij is bovendien duurder dan een kleinere.

### *Hoogfrequent oplader (HF)*

- Een HF-oplader is zo'n 10% efficiënter (85 tot 94%) dan een conventionele 50 Hz acculader (70 tot 85%).
- Een HF-lader is beter in staat om half ontladen accu's bij te laden zonder de levensduur van de accu aan te tasten.
- Een HF-lader is door zijn hoge frequentie stiller, veroorzaakt geen brom.
- HF-laders zijn vier tot vijfmaal kleiner dan een 50Hz lader en veel lichter.
- Door de slimme sturing kunnen HF-laders gemiddeld iets sneller laden: tussen de 7 en 8 uur voor een accu.





- HF-laders veroorzaken i.t.t. conventionele laders **geen** hoge inschakelpiek, Dit scheelt op de piekbelasting en dus eventueel op je elektriciteitsrekening.
- Een HF-lader is soms duurder en gaat naar schatting tien jaar mee tegen twintig jaar voor een conventionele. Maar, door de energiebesparing verdient een HF-lader zichzelf ruimschoots terug.

#### *Batterij met een energielabel*

Het rendement van laders van tractiebatterijen verschilt sterk. Ook wat netvervuiling betreft, zijn de verschillen groot. Om het aanbod van laders transparant te maken, heeft de BMWT een efficiencylabel voor batterijladers ontwikkeld. De score loopt van I (zeer efficiënt) tot VI (zeer inefficiënt). Zie voor meer informatie en het aanbod van laders de [website van BMWT](#)

#### *Bij HF-laders: gefaseerd inschakelen*

Bij meerdere opladers, of een aantal grote batterijen die moeten worden geladen met conventionele laders, kan het beste gefaseerd de laders worden ingeschakeld. Afhankelijk van de rest van het energieverbruik betalen zakelijke afnemers vaak een tarief voor het afgenomen piekvermogen. Via tijdschakeling is het makkelijk om de laders na een bepaalde wachttijd pas te activeren en zodoende de piek te beperken.

#### *Accu's laden in de dalperiode voor elektriciteit*

Elektriciteit in de dalperiode ('s nachts en in het weekend) is goedkoper dan stroom in de piekperiode. En het afvlakken van de piekvraag overdag naar elektriciteit is ook goed voor het milieu.

#### *Voorkom diepontlading*

Zorg dat accu's niet te diep worden ontladen (maximaal 75 tot 80% ontladen). Als ze verder worden ontladen verliezen ze capaciteit.

## **6.8 Verlichting**

Een TL-verlichting is goedkoop in aanschaf ten opzichte van bijvoorbeeld LED verlichting, maar de exploitatiekosten zijn hoog. Spaar/LED lampen zijn rendabel bij een bedrijfstijd van meer dan 1000 uur per jaar. LED verlichting is ter vervanging voor de huidige halogeenverlichting 30 watt – 50 watt of spaarlamp 5 watt – 12 watt.

LED verlichting zet 10% van de energie om in warmte terwijl dit bij een conventionele lamp tot 90% is. Doordat de LED veel minder warm wordt gaat de LED ongeveer 50 keer langer mee. LED verlichting heeft geen ultraviolette- of infrarode straling.

Voordelen LED:

- besparing oplopend tot 90%,
- gemiddelde levensduur 50.000 uur,
- schokbestendig,
- snelle montage in beschikbare spots.

*Werkplekverlichting:*

Door het toepassen van werkplekverlichting kan de verlichting op de werkplek gericht en sterk worden gehouden, terwijl in de rest van de ruimte, met name van belang bij hoge hallen een lager verlichtingsniveau worden gehandhaafd. In de huidige situatie kan dit worden bereikt, door op bepaalde plaatsen verlichtingspunten op werkplekken te installeren en bij de ruimteverlichting een deel van de bestaande TL-balken. (10 tot 25 % afhankelijk van de benodigde verlichting) te verwijderen. Hierdoor is een besparing op de energiekosten van de verlichting te behalen van tenminste 15 %, mogelijk 30 %. Halstralers, ook wel high bay of klok armatuur genoemd, zijn een goede oplossing om toe te passen in hogere ruimtes. De armaturen hebben een aluminium behuizing wat zorgt voor hogere lumen-output.

Voordelen halstralers / high bays / klok armaturen:

- hoge lumen / watt verhouding,
- gemiddeld 60% besparen,
- milieuvriendelijk,
- verbeterde lichtkwaliteit.

*Aanwezigheidsdetectie:*

Hierbij schakelt de verlichting automatisch aan, indien bewegingen door een sensor worden waargenomen. Na het verlaten van het vertrek of de hal, wordt de verlichting na een bepaalde tijd automatisch uitgeschakeld. Dit is met name toe te passen bij magazijnen en opslaghallen. De aanschafkosten worden meestal in 1 tot 3 jaar terug verdiend. De energiebesparing bedraagt afhankelijk van de situatie 30 tot 50 %.

*Veegschakeling:*

Hierbij wordt met deze schakeling de gehele verlichting uitgeschakeld, bijvoorbeeld bij pauzes. Elke verlichting (of groep) moet weer apart worden aangeschakeld. De terugverdiëntijd bedraagt ca. 3 tot 5 jaar. De energiebesparing bedraagt ca. 30 %

*Daglichtafhankelijke regeling:*

Indien voldoende daglicht toetreedt via dak en/of ramen kan het voordelig zijn om bepaalde verlichting of groepen van verlichting aan te sluiten op een daglichtafhankelijke regeling. Bij een bepaalde lichtintensiteit schakelt de verlichting automatisch aan of uit. Door deze regeling wordt ervoor gezorgd, dat de er tenminste een minimale hoeveelheid licht aanwezig is. De terugverdientijd bedraagt over het algemeen rond de 5 jaar. Besparing t.o.v. handmatig bediende verlichting kan oplopen tot 10 %. e.e.a. afhankelijk van de hoeveelheid daglicht. De energiebesparing in de daglichtsector bedraagt  $\pm 60$  % en in kunstlichtsector  $\pm 10$  %.

*Tijd klok:*

Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de verlichting alleen maar hoogst noodzakelijk aan is en niet bij pauzes en na het beëindigen van de werktijd. Besparingsmogelijkheden tot 10 à 20 %. De terugverdientijd bedraagt ca. 4 jaar.

*Gedrag:*

In ruimten die niet gebruikt worden is toch vaak verlichting aan. In daglichtrijke ruimten eveneens. Het aan- en uitschakelen veroorzaakt een iets snellere slijtage van de lampen. Lampen die branden slijten ook en kosten in ieder geval meer energie. Ruimten die hiervoor in aanmerking komen zijn o.a. keuken, waslokalen, toiletten, magazijn, technische ruimtes, zoals compressorruimte. CV-opstelruimte, e.d. De investering is nihil, de besparing kan aardig oplopen, naarmate het om meerdere plekken en langere tijden gaat.

*Subsidie:*

Door de langere levensduur van de LED verlichting en subsidiemogelijkheden (EIA +KIA = 86%) liggen de vervangingskosten per jaar ruim 28 % lager.

De volgende, niet subsidiabele maatregelen dienen overwogen te worden:

- regelmatig reinigen (ook lichtkoepels),
- toepassen werkplekverlichting (LED) en eventueel verminderen bestaande verlichting,
- mogelijk daglichtafhankelijk verlichting.



## 6.9 Besparingsmaatregelen in de bedrijfsgebouwen

### - Verwarming

Het gasverbruik per m<sup>3</sup> bedraagt dan ongeveer 2,5 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup> gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïnventariseerde bedrijven, bedraagt 4 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup> (zie hoofdstuk 3.1.1). Aanvulling mogelijk door:

- Toepassen stralingswarmte:  
In ruimten met een ventilatievoud van groter dan 0.7 of in ruimten, waarvan de deuren vaak openstaan, of bij hoge hallen (> 6 m.) dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast (reeds deels geïmplementeerd in werkplaats)  
Voor spotverwarming op bijv. werkplekken waarbij slechts een gedeelte op hogere temperatuur wordt gebracht, dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast.
- Aanbrengen “slimme” regelingen:  
De aanwezige garageheaters zijn weliswaar thermostatisch geregeld, echter het blijkt in de praktijk te werken als een aan/uit schakelaar. Aangezien het in de meeste gevallen gaan om het vorstvrij houden van de ruimte is het raadzaam te investeren in een goede thermostatische regeling.

### - Ventilatie

Bij activiteiten waar verontreinigende dampen of stof ontstaan is het voordelig om gebruik te maken van lokale afzuiging in plaats van algemene afzuiging. Met deze maatregel zal het energieverbruik dalen zowel op het gebied van ruimteverwarming als afzuigcapaciteit. Terugverdientijd is afhankelijk van de bezettingsgraad van de machines waarbij de voorziening dient te worden geplaatst.

Daarnaast bestaan mogelijkheden om:

- \* de gefilterde lucht opnieuw de inrichting in te blazen of een andere te verwarmen ruimte in te blazen;
- \* de verse lucht niet van buiten te betrekken, maar uit een te ventileren werkplaats aan te voeren;
- \* naar behoefte verse lucht bij te mengen.
- \* energiezuinige ventilatoren toepassen en/of toerenregeling/frequentieregeling aanbrengen.

Er dient opgemerkt te worden dat soms vanuit Arbo-aspecten extra eisen worden gesteld om aan de hier opgelegde normen te kunnen voldoen.

Het is aan te bevelen bovenstaande opties te onderzoeken en een ventilatieplan op te stellen, met hierin verwerkt alle normen en eisen en de geïnstalleerde voorzieningen.



## PV collectoren

PV-panelen zetten zonnestraling om in elektriciteit. De panelen leveren meestal 12 of 24 Volt gelijkspanning. Met een converter wordt dit omgezet in wisselspanning. Deze systemen kunnen worden aangebracht op daken van de gebouwen. De opgewekte elektriciteit wordt in eerste instantie gebruikt voor het gebouw waarop het systeem is geplaatst. Bij een overschot aan elektriciteit wordt er teruggeleverd aan het net.

Afhankelijk van de meter en afspraken met de energieleverancier wordt dit verrekend. Het systeem levert een bijdrage in de energiestaat van het gebouw. De opbrengst van een PV-systeem hangt af van de hoeveelheid zoninstraling. De oriëntatie van de panelen dient tussen zuidoost en west te zijn. Het vermogen dat een PV-paneel levert wordt uitgedrukt in Wattpiek (Wp). Het rendement van een PV-paneel varieert van 6% tot 20%. Dit komt overeen met een te leveren vermogen van 60 tot 200 Wp per m<sup>2</sup> paneel. De meest toegepaste PV-panelen leveren een vermogen van 110 Wp per m<sup>2</sup> paneel. De gemiddelde jaaropbrengst bedraagt 600 à 820 kWh per kWp. Dit komt overeen met een gemiddelde jaaropbrengst van 65 à 80 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel. Voor de berekening van PV-panelen op het dak wordt uitgegaan van 80 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel en voor panelen in de gevel van 65 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel. De terugverdientijd bedraagt ca. 8 jaar, ongeacht de omvang van de installatie. Overigens kan Verhoeven bij de installatie van zonnepanelen met een oppervlak van ca. 1.500 m<sup>2</sup> zelfvoorzienend zijn voor wat betreft elektriciteitsvoorziening.

Verhoeven heeft op haar locatie Tilburg het dakoppervlak van de loods en overkapping verhuurd aan een derde partij, welke hier zonnepanelen op geplaatst heeft.

Verhoeven ontvangt hiervoor een huursom, en teruglevering van elektra tegen gereduceerd tarief.

## 6.10 Besparingsmaatregelen transport

### *Het nieuwe rijden*

Het nieuwe rijden is bedrijfsmatig bij veel bedrijven geïmplementeerd. Toch is het goed een aantal aspecten op te frissen. Daarnaast zijn er door de voortschrijdende technische ontwikkelingen nieuwe innovatieve rijhulpmiddelen beschikbaar die bij kunnen dragen tot brandstofbesparing:

1. Maak gebruik van een *navigatiesysteem* om zo recht mogelijk op het doel af te gaan en dus geen onnodige kilometers te maken.
2. Maak gebruik van het Start/Stop systeem indien aanwezig.
3. Wees bewust van het feit dat een koude motor tweemaal zoveel brandstof verbruikt dan een motor die goed is opgewarmd. Daarnaast is hoge toeren maken met een koude motor slecht voor uw voertuig. Om zuinig te rijden dient dus laag in de toeren gereden te worden, ook als de motor nog niet is opgewarmd.
4. Probeer zo in te parkeren dat direct weggereden kan worden zonder te moeten keren. De auto keren met koude motor direct na vertrek is meer vervuilend voor het milieu dan wanneer dit met een warme motor wordt gedaan.



5. Kies voor cruise control om gelijkmatig gas te geven en een vaste snelheid aan te houden. Door minder gas te geven en minder te remmen loopt een motor efficiënter en dus zuiniger.
6. *Kies de juiste versnelling.* Probeer te voorkomen dat de motor van het voertuig overtoeren of ondertoeren maakt. Door op het juiste moment door te schakelen wordt het vermogen optimaal, verbruikt en levert het minder kans op beschadiging van de motor.
7. *Anticipeer op het verkeer.* Om zuinig te rijden en tegelijkertijd het rijcomfort te verhogen dient er vooruit te worden gekeken in het verkeer zodat tijdig kan worden geanticipeerd op diverse verkeerssituaties. Hiermee wordt abrupt reageren door te remmen of gas te geven voorkomen.
8. *Probeer onnodig elektriciteitsgebruik te voorkomen.* Hiermee wordt bijvoorbeeld bedoeld, overdag rijden bij goed zicht met de de Daytime Running Lights in plaats van de dimlichten.
9. *Trek langzaam op.* Door rustig op te trekken wordt brandstof bespaard en tegelijkertijd wordt bespaard op onderhoud en slijtage.
10. *Onderhoud het voertuig tijdig.* Door het voertuig tijdig van onderhoud te voorzien wordt de levensduur bevordert van het voertuig en blijft deze zuinig rijden.
11. *Controleer regelmatig uw bandenspanning.* Door een te lage bandenspanning verhoogt de weerstand en draagt daarmee bij aan een tot 5% hoger brandstofgebruik.
12. *Probeer kalm te rijden.* Bij korte ritten (tot een uur) is de tijdswinst door hard rijden zeer minimaal. Blijf binnen de maximale snelheid rijden om de luchtweerstand te verlagen. Daarnaast zorgt een kalme rijstijl voor minder remmen en accelereren waardoor direct zuiniger wordt gereden en het levert minder stress op.
13. *Airco slim gebruiken.* Een ingeschakelde airconditioning kan het brandstofverbruik fors verhogen. Schakel de airco alleen in als het echt nodig is.
14. *Korte ritten.* Meer dan de helft van de autoritten is korter dan 100 kilometer, een prima afstand om elektrisch uit te voeren te doen. Bij korte autoritten wordt in de regel relatief veel met koude motor gereden waardoor het brandstofverbruik relatief hoog is en het milieu zwaarder wordt belast.
15. *Haal overbodige bagage uit de auto;* en rijdt niet onnodig met bijvoorbeeld een imperiaal. Extra bagage betekent extra gewicht, meer brandstofverbruik en dus een hogere CO<sub>2</sub> uitstoot.

*Voor zowel personen- als goederenvervoer toepasbaar:*

Gebruik een snelheidsbegrenzer om brandstofbesparend gedrag te ondersteunen. Uit onderzoek is gebleken dat ook voor bestelbusjes de snelheidsbegrenzer een positieve invloed heeft op de vermindering van het brandstofverbruik. Deze corrigeert ook het toerental indien het niveau te hoog oploopt.

*Vooral geschikt voor goederenvervoer:*

Gebruik een brandstofverbruiksmeter om brandstofbesparend gedrag te ondersteunen. Gebruik een boordcomputer of blackbox, die de snelheid en de rijtijden van een (vracht)auto registreert. Door combinatie met andere systemen kunnen ook brandstofregistratie en toerentalcontrole worden uitgevoerd. De gegevens worden uitgelezen met een computer. Daardoor kan de informatie geanalyseerd worden en besproken met de chauffeurs.

***Belading:***

Inventarisatie van de bedrijfsmiddelen die dagelijks ven- en naar projectlocaties worden vervoerd en nut en noodzaak kritisch beoordelen. Vervolgens is het mogelijk te komen tot een lichtere standaard uitrusting voornamelijk bij bedrijfsbusjes (asbestsanering). Dit kan een brandstofbesparing opleveren van 2-5%.

***Optimale ritplanning:***

Boordcomputers kunnen helpen bij het terugdringen van het aantal transportkilometers. Boordcomputers zijn een nuttig hulpmiddel bij het verhogen van de beladingsgraad voor vrachtwagens en kunnen actuele informatie geven die belangrijk is voor een goede logistiek. Bij een betere beladingsgraad kunnen meer producten worden vervoerd per keer, wat resulteert in minder benodigde ritten. Een goede logistiek kan zorgen voor een optimale benutting van een vrachtauto. Dat betekent dat zoveel mogelijk kilometers gemaakt worden met een volle laadbak, in plaats van een lege of half lege. Daardoor neemt gemiddeld het aantal kilometers af die nodig zijn om een product te vervoeren.

Voordat wordt overgegaan op de aanschaf van een boordcomputer wordt geadviseerd een analyse te maken van de informatie die de boordcomputers moeten verwerken. Op basis van deze analyse kan een systeem worden gekozen, dat het eenvoudigst is en dat kan worden geïntegreerd met het automatiseringssysteem. Een goede logistiek kan ook worden gerealiseerd door een eenvoudigere manier van routebepaling, namelijk geautomatiseerde ritplanning voordat de rit plaatsheeft. Daarvoor kan gebruik worden gemaakt van routeplanners of logistieke software.

## **6.11 Alternatieve modaliteit**

Gezien de ligging van Verhoeven aan het water is transport over water een serieuze optie. Verhoeven maakt hier bij de aan- en afvoer van grond, zand en granulaat al regelmatig gebruik van.. Schepen zijn altijd energiezuiniger dan vrachtwagens, omdat ze meer lading per keer vervoeren.

Per tonkilometer stoten schepen drie tot zes maal minder CO<sub>2</sub> uit dan vrachtwagens. De feitelijke uitstoot is altijd wel afhankelijk van de hoeveelheid, de afstand en de leeftijd van de motor in het voer- of vaartuig. Hierdoor kan ook op de lange termijn voor deze duurzame modaliteiten een aanzienlijk voorsprong op het wegvervoer behouden blijven.

Verhoeven voert al haar bulkmateriaal aan per schip. Een verbetermogelijkheid is nog de afvoer van bulk materialen per schip. Hier wordt nog nagenoeg geen gebruik van gemaakt.

## **6.12 Overige (mobiele) verbruikers**

Bij Verhoeven zijn geen bewerkingsinstallaties (breken, mengen, shredderen) opgesteld. Wel zijn er een aantal mobiele verbruikers (o.a. graafmachines, kranen, tractoren).

Bovenstaande besparingsopties zijn voor een groot deel ook toepasbaar op genoemde mobiele verbruikers en hieronder verder uitgewerkt.



### *Het nieuwe draaien*

In de sloopaannemerij worden grote hoeveelheden brandstof verbruikt. Dit zorgt voor hoge kosten en voor veel milieuvervuiling. Door de bouwmachines slimmer te bedienen kan veel energie worden bespaard. Dit wordt Het Nieuwe Draaien genoemd. Toepassing hiervan levert al snel een besparing van 10 % op de brandstofkosten op.

Het nieuwe draaien levert daarmee een direct financieel voordeel. Bovendien sluit het goed aan bij de snel groeiende aandacht voor duurzaamheid in de sector. Bedrijven die brandstofbesparing en CO<sub>2</sub>-reductie slim weten toe te passen zijn in het voordeel bij aanbestedingen omdat veel opdrachtgevers de CO<sub>2</sub>-prestatieladder toepassen.

Bij mobiele werktuigen is nog een grote milieuwinst te behalen. Dat komt doordat de milieuprestaties van mobiele werktuigen sterk achterlopen bij dat van het wegverkeer. Daardoor kan een forse milieuwinst en kostenbesparing met relatief bescheiden investeringen worden gerealiseerd.

Voor het klimaat en de luchtkwaliteit zijn deze machines van belang. 8% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het verkeer komt van mobiele werktuigen zoals heftrucks, graafmachines, hoogwerkers, bulldozers en tractoren.

Op de weg wordt Het nieuwe Rijden door veel bedrijven met succes toegepast. Bij de bediening van bouwmachines staat dit nog in de kinderschoenen. Met het project Het Nieuwe Draaien kan daar verandering in worden gebracht.

### *Brandstofbesparingsopties*

- Toepassing van Het Nieuwe Draaien, door het personeel hierin te trainen en de toepassing blijvend te stimuleren.
- Inzet juiste vermogens. Vaak wordt gewerkt met een overcapaciteit van het vermogen. Zowel een overcapaciteit als te weinig vermogen maakt de machines veel minder efficiënt dan mogelijk.
- Brandstof-efficiënt onderhoud zoals beheersen van slijtage; inzet juiste hydraulische slagen; inzet juiste filters; onderhoud roetfilters.
- Technische voorzieningen zoals intelligent sensorsysteem (eco-mode) om de optimale afstemming van toerental/koppel te bepalen, voorzieningen voor brandstofmonitoring en start- en stopsystemen.
- Toevoegen van additieven aan brandstof (b.v. HVO, Traxx; verbeterde EN590 diesel ) waardoor efficiëntere verbranding en minder slijtage plaatsvindt en dus kosten- en brandstofbesparing te realiseren is en tot 3,5% tot >90% in geval van HVO minder CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten.
- Zoveel mogelijk elektrificeren van door fossiele brandstof aangedreven handgereedschap.
- Zuinig materieel bij aanschaf en inhuur. Het brandstofverbruik van de machines kan sterk uiteenlopen. Naast gewoon zuinige machines komen er ook steeds meer hybride, elektrische en gasaangedreven machines op de markt. Goede vergelijkende informatie over het brandstofverbruik van de verschillende machines is helaas nog niet beschikbaar.





### Stationaire verbruikers

De belangrijkste “stationaire” verbruiker is de grondzeef. Deze is voorzien van een Scania (Tier 3/Stage IIIA) diesel motor van 371 kW. Momenteel zijn er ontwikkelingen op het gebied van hybride en zelfs volledig elektrisch aangedreven zeven (en shredders en brekers). Tevens is hier subsidie voor beschikbaar (Vamil F3410).

Er is een volledig elektrische zeefinstallatie aangeschaft. Deze zal hoofdzakelijk worden ingezet op de locatie Tilburg.



### 6.13 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen

In onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van de te realiseren besparingsmaatregelen welke mogelijk zijn. Per maatregel is, voor zover dit mogelijk is, aangegeven de besparing in hoeveelheid en in kosten. Tevens is aangegeven om wat voor soort maatregel het gaat, te weten:

#### I Energiebeheer en good housekeeping

Dit gaat om activiteiten die zich richten op het beter omgaan met energie, waarbij weinig of geen investeringen nodig zijn.

#### II Energie-efficiency verbetering maatregelen

Dit betreft energietechnische verbeteringen, welke gerealiseerd worden door het installeren van apparatuur, bijv. het terugwinnen van warmte en toepassen van energiebesparende regelingen, e.d. Dit betreft investering, welke op korte of middellange termijn terugverdiend kunnen worden.

#### III Vervangingsmaatregelen

Dit betreft maatregelen, welke bij uitvoering thans nog niet rendabel zijn, maar waarvan de meerkosten bij renovatie, vervanging of proces- en systeemwijziging om andere redenen wel voldoende snel terug verdiend kunnen worden.

Elke energiebesparingsmaatregel wordt geclassificeerd naar de zekerheid en kans van uitvoering:

- A Maatregelen waarvan de uitvoering aanbevolen wordt op korte termijn in te voeren;
- B Maatregelen waarvan de uitvoering voorwaardelijk is, omdat nog aan enkele voorwaarden voor realisatie moet worden voldaan, cq. op korte termijn nog nader onderzoek moet worden verricht of mogelijkheden voorhanden zijn;
- C Maatregelen waarvan de uitvoering onzeker is, omdat het nieuwe, nog niet eerder toegepaste technieken betreft of opties waarvoor ingrijpende wijzigingen van de productie vereist zijn, of maatregelen, welke bij vervanging van installaties interessant zijn, de zgn. strategische maatregelen, die nog een nader onderzoek vereisen.
- D Maatregelen welke economisch of technisch niet haalbaar zijn en derhalve, zeker op korte termijn niet aanbevolen worden.



	Maatregel	Soort	Zekerheid klasse	RVO maatregel	Reductie	Besparing in euro	Investering	TVT	termijn
1	Energiebeheer: -Diverse maatregelen (zie pag. 19, 20) -Isoleren, deuren, laden lossen -Energie label kantoren -Energiezuinig printen	I/II	A/B	GA1,2,3  FH1	Elektr. ca. 5% = 15.000 MJ  Aardgas ca. 10% = 30.000 MJ	€ 300  € 350	Afhankelijk van natuurlijk moment €3000 -€5000	Alg. <5 jr.	2020 - 2022
2	Verwarming: -o.a. Thermostaatkranen, isolatie leidingen. -Alternatieve verwarmingssystemen (zie pag 21,22)	II	B	GC1 GC4 FA1, 2,3,4	Aardgas ca.5% = 15.000 MJ Nader onderzoek	€ 175	€ 500  >€ 10.000	< 5 jr. >5 jr.	2021
3	Koeling: -Isolatie leidingen -Aanbrengen (autom.) zonwering (zie pag.23)	II/III	B/C	FC5	Nader onderzoek			> 5 jr.	2021
4	Warm (tap)water: -O.a. isolatieleidingen, verlagen temperatuur. (pag 23, 24) -Vervangen boilers	II/III	B/C	FB1 FA5,	Nader onderzoek			> 5 jr.	2021 - 2022
5	Perslucht: -periodieke lekcontrole, -werkdruk verlagen	I	A	FF3	Elektr. ca 540 MJ	< € 100	nihil	< 5 jr.	2021
6	-Onderzoek naar elektrische varianten stationair materieel (o.a. puinbreker, zeven, shredder)	II	B		100% CO2 reductie		Natuurlijk moment, kosten ca. 10%-30% hoger		2022
7	Verlichting: -Aanbrengen LED binnen (m.n. Tilburg) -Aanbrengen regelingen	II	A/B	GD1 GD2 GD4,8 GD12	Onderzoek, mogelijke reparatie ca. 35.000 MJ	Elektr. ca. € 400 Onderhoud, vervanging € 700	Ca. € 2500	<2,5 jr.	2021
8	Buitenverlichting: - vermogen reduceren (LED) - tijdschakeling	II	A/B	GD2/5/8	Onderzoek, mogelijke reparatie elektr. ca. 15.000 MJ	Elektr. ca. € 175 Onderhoud, vervanging € 500	nader onderzoek	<5 jr.	2021
9	Garageheaters: -Aanbrengen regelingen -Aandacht ventilatoren	II	B	GC2, GB6	Besparing gas 10% = 30.000 MJ	€ 350	Nader onderzoek	< 5jr.	2022
10	PV collectoren (t.b.v. vestiging Tilburg)	III	D		Besparing elektr. 250.00 MJ	€ 6.000	Nader onderzoek	>10 jr.	n.b.



11	Aanschaf Euro 5/6 Stage 4/5 materieel	II	B/C		5% brandstof vrachtwagens/ materieel = 100.000MJ	Ca. € 5.000	Natuurlijk moment: nihil		2021 - 2024
12	Additieven/alternatieve (bio)brandstoffen, HVO	II	B/C		Onderzoek, min 5% brandstof = 200.000 MJ	Ca. € 10.000	Ca. 5% duurder	< 1 jr.	2021- 2023
13	Opstellen inkoopprocedure duurzame bedrijfsmiddelen	I	A		n.b.	n.b.	Nihil	< 5 jr.	2021
14	Transport: cursus (Update) Het nieuwe rijden	I	A/B		3% brandstof voertuigen = 75.000 MJ	Ca. € 6.000	€ 1000	< 1 jr.	2021
15	Implementatie: Het nieuwe draaien	I	A/B		5% brandstof materieel = 80.000 MJ	Ca. € 6.500	€ 1000	< 1 jr.	2021

Tabel 6.4. Energiereductie maatregelen 2021 – 2024 \* op basis 3 jarig contract ex. BTW.

De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een reductie van het energieverbruik van ca. 850.000 MJ inclusief brandstofreducties ofwel ruim 15% energie efficiency verbetering (voornamelijk te bereiken door slimme transportoplossingen) en >5 % CO<sub>2</sub> emissiereductie. Indien alle maatregelen verder worden uitgewerkt en uitgevoerd zijn mogelijk verdere besparingen te realiseren.



## **7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN**

### **7.1 Energieverbruik**

Uit het energieverbruik blijkt, dat ruim 95 % van de energie verbruikt wordt door de transportmiddelen met dieseltractie. Het brandstofverbruik van het eigen wagenpark (intern en extern transport) geeft door gebruik van zuiniger motoren een verlaging van het verbruik per gereden kilometer te zien. De energieconsumptie als gevolg van de normale bedrijfsvoering (kantoren, utiliteiten en bedrijfshallen) zijn in de afgelopen jaren nagenoeg constant.

### **7.2 Energiebesparingsmogelijkheden**

Bij Verhoeven zijn verschillende mogelijkheden voorhanden om tot energiebesparing te komen. De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een kleine besparing op aardgas- en elektriciteitsverbruik en een mogelijke wat grotere besparing op diesel met een totale energie inhoud van 850.000 MJ. Een verbetering van het primair energiegebruik van ruim 15 %.

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat voor diverse maatregelen verder onderzoek noodzakelijk is om het besparingspotentieel te bepalen. Deze zijn bij bovenstaande conclusie buiten beschouwing gelaten en zullen zeker een positieve invloed hebben op de daling van het energieverbruik.

### **7.3 Financiële consequenties**

Indien alle uitgewerkte maatregelen worden uitgevoerd, vraagt dit een investering of een meer-investering t.o.v. conventionele uitvoeringen. Onduidelijk is op dit moment wat deze investeringen zullen zijn. Dit zal blijken uit de verschillende geplande onderzoeken in de planperiode tot 2025.



## 8 LITERATUURLIJST

<b>Bron</b>	<b>Onderwerp</b>	<b>Website</b>
RVON	Duurzame energie Emissies bij verbranding Informatieplicht energiebesparing uitgevoerde erkende maatregelen	<a href="http://www.rvo.nl/Energiebesparing">www.rvo.nl/Energiebesparing</a>
Ministerie Infrastructuur en milieu	Energie in de milieuvergunning	<a href="http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm">www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm</a>
INFOMIL	Informatieblad faciliteiten Energiebesparing en winst	<a href="http://www.infomil.nl">www.infomil.nl</a>
Divers		<a href="http://www.milieuwinst.nl">www.milieuwinst.nl</a> <a href="http://www.energiened.nl">www.energiened.nl</a>